



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 59086916 A

(43) Date of publication of application: 19.05.84

(51) Int. Cl.

H03H 9/17  
H03H 3/02

(21) Application number: 57198422

(22) Date of filing: 11.11.82

(71) Applicant: MURATA MFG CO LTD

(72) Inventor: IEGI EIJI  
YAMAGAMI ATSUSHI

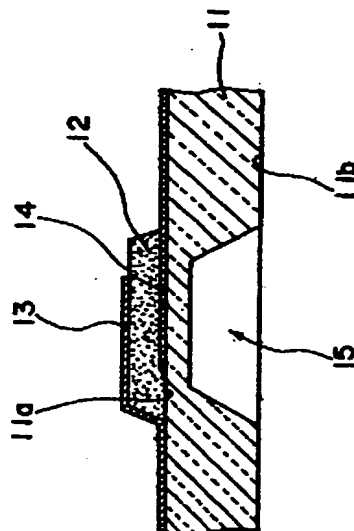
## (54) COMPOSITE PIEZO-RESONATOR

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To execute easily working by which plate thickness of a substrate of a part opposed to a piezoelectric thin film is different from that of other part, by using a photosensitive inorganic substrate as a dielectric substrate, in a piezo-resonator utilizing a bulk wave.

**CONSTITUTION:** In a piezo-resonator utilizing a bulk wave, an inorganic substance photosensitive substrate is used as a dielectric substrate 11. A piezoelectric thin film 12 and electrodes 13, 14 are formed on a main face 11a of the substrate 11. A recessed part 15 hollowed toward the thin film 12 by the exposure and developing treatment is formed on the other face 11b of the substrate 11. In this way, it is possible to execute easily working for making plate thickness of the substrate of a vibration part thinner than other part in order to shut up energy.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&amp;Japio



BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—86916

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 03 H 9/17  
3/02

識別記号

庁内整理番号

7190—5 J

7190—5 J

⑬ 公開 昭和59年(1984)5月19日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 複合圧電共振子

⑮ 特 願 昭57—198422

⑯ 出 願 昭57(1982)11月11日

⑰ 発 明 者 家木英治  
長岡京市天神二丁目26番10号株  
式会社村田製作所内

⑱ 発 明 者 山上敦士

長岡京市天神二丁目26番10号株  
式会社村田製作所内

⑲ 出 願 人 株式会社村田製作所

長岡京市天神2丁目26番10号

⑳ 代 理 人 弁理士 青山葆 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

複合圧電共振子

2. 特許請求の範囲

(1) 相対向する主面に夫々電極を形成してなる圧電性薄膜を平板状の無機質感光性基板の一方の主面に形成するとともに、上記無機質感光性基板の他方の主面を露光および現像処理して上記圧電性薄膜と対向する部分の無機質感光性基板の板厚を他の部分と異ならせたことを特徴とする複合圧電共振子。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は誘電体基板上に圧電性薄膜を形成したバルク波利用の複合圧電共振子に関する。

従来技術

圧電基板を使用したバルク波利用の共振子において、エネルギー閉じ込めのためには、振動部分の圧電基板の板厚を他の部分の板厚よりも、ポアソン比の大小に応じて、厚くしたり、薄くしたり

すればよい。

ところで、圧電基板の板厚を上記のように部分的に厚くしたり薄くする加工は非常に困難で、このため、従来より、電極の質量付加効果や圧電反作用等を利用してエネルギー閉じ込めを行っていたが、板厚を変える場合に比較するとエネルギー閉じ込め効果が不充分であつた。

一方、圧電共振子を高い周波数領域において使用するためには、圧電基板の板厚を全面的に薄くするか、振動部分の板厚を薄くすればよい。

しかしながら、圧電基板を全面的に薄くすると破壊し易く、取扱いが困難になる。

このため、シリコン基板上に圧電性薄膜を形成するとともに、この圧電性薄膜と対向するシリコン基板の他面に異方性エッチング処理等で凹部を形成したバルク波利用の高周波用圧電共振子も提案されているが、 $\text{SiO}_2$  をマスクとしたり、ボロンドープ層等を必要とし、製造に非常に手間がかかるという問題があつた。

発明の目的

本発明はバルク波利用の圧電共振子における上記事情に鑑みてなされたものであつて、その目的は、誘電体基板上に圧電性薄膜を形成してなるバルク波利用の圧電共振子において、誘電体基板として無機質感光性基板を使用することにより、無機質感光性基板に直接、露光および現像処理を施し、圧電性薄膜と対向する部分の無機質感光性基板の板厚を他の部分と異ならせる加工を容易に行えるようにすることである。

#### 発明の要旨

このため、本発明は、相対向する主面に夫々電極を形成してなる圧電性薄膜を平板状の無機質感光性基板の一方の主面に形成するとともに、上記無機質感光性基板の他方の主面を露光および現像処理して上記圧電性薄膜と対向する部分の無機質感光性基板の板厚を他の部分と異ならせたことを特徴としている。

#### 実施例

以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

できる。

先ず、第2図(a)に示すように、第1図の無機質感光性基板11となる感光性ガラス基板21を用意する。

この感光性ガラス基板21の上記凹部15を形成する部分に、第2図(b)に示すように、紫外線22を投射して露光を行えば、紫外線22が投射された部分23が変色する。

次いで、この感光性ガラス基板21を弗化水素酸等の現像液に浸漬すれば、紫外線22が投射された上記部分23が溶解して、第2図(c)に示すように、凹部15が形成される。

上記凹部15の深さは、圧電性薄膜12の下部の無機質感光性基板11の厚さが数ミクロンから数10ミクロンとなるように設定することが好ましい。

上記のように、無機質感光性基板11を使用すれば、圧電性薄膜12の下部の無機質感光性基板11の厚さを、露光と現像処理だけで容易に調整できることが分る。

#### 特開昭59-86916(2)

第1図において、11は無機質感光性基板、12は該無機質感光性基板11の一方の主面11aに形成した圧電性薄膜、13、14は該圧電性薄膜12の相対向する両主面に夫々設けた電極である。

上記無機質感光性基板11は、紫外線等を露光するとその部分が変色し、変色部分が弗化水素酸等の現像液に溶解しやすくなる、たとえば感光性ガラス基板からなる。

一方、圧電性薄膜12はZnOもしくはAlN等の圧電材料からなり、上記無機質感光性基板11の一方の主面11a上に、スパッタリング、イオンプレーティング、CVD等の手法により形成している。

無機質感光性基板11には、その他方の主面11bを後述するようにして露光および現像処理して、上記主面11bから圧電性薄膜12に向けて窪んだ凹部15を形成し、上記圧電性薄膜12の下部の無機質感光性基板11の板厚を他の部分の板厚よりも薄くしている。

上記凹部15は次のようにして形成することが

次に、本発明の他の実施例を第3図、第4図および第5図に示す。

第3図および第4図に示す実施例は、いずれも、第1図の実施例において、無機質感光性基板11の板厚を厚くするとともに、凹部15の形成後に、第3図の圧電共振子では圧電性薄膜11の下部の無機質感光性基板11の板厚がその周囲の板厚よりも厚くなるように、リング状の凹部16を形成し、第4図の圧電共振子では圧電性薄膜11の下部の上記板厚がその周囲の板厚よりも薄くなるように、凹部17を形成したものである。これらはいわゆるエネルギーとじこめ効果を図つたものである。

上記のようにすれば、高周波化によつて、振動部分の板厚が薄くなつたとしても無機質感光性基板11の板厚を大きくすることができ、振動や衝撃に対して強い圧電共振子を得ることができる。

また、単にエネルギーとじこめ効果をねらつて、第5図に示すように、圧電性薄膜12の下部の無機質感光性基板11の板厚がその周囲の板厚より

も厚くなるように、圧電性薄膜12の下部の無機質感光性基板11を残して、該無機質感光性基板11の他方の主面11bを露光および現像処理するようにしてもよい。

#### 発明の効果

以上、詳述したことから明らかなように、本発明は、誘電体基板と圧電性薄膜とを使用したバルク波利用の圧電共振子において、誘電体基板として無機質感光性基板を使用して圧電性薄膜と対向する部分の無機質感光性基板の板厚を他の部分と異ならせる加工を露光および現像処理により行うようにしたから、圧電性薄膜と対向する部分の無機質感光性基板の板厚を調整する加工を容易に行うことができ、エネルギー閉じ込めがより完全で、高周波化が容易な圧電共振子を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る圧電共振子の一実施例の断面図、第2図(a)、第2図(b)および第2図(c)は夫々第1図の圧電共振子の無機質感光性基板に凹部

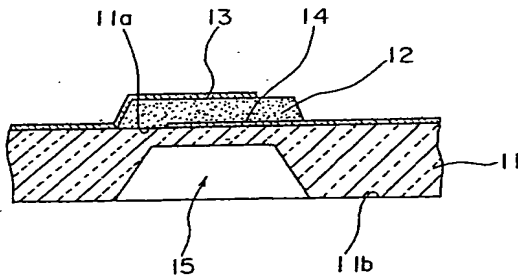
#### 特開昭59-86916(3)

を形成する工程の説明図、第3図、第4図および第5図は夫々第1図とは異なる実施例の断面図である。

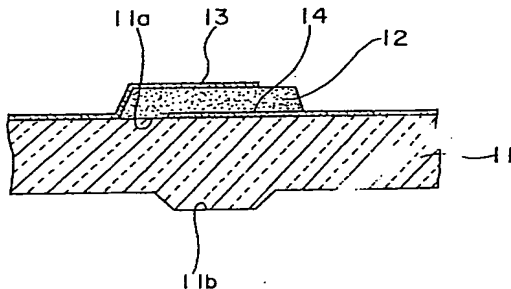
11…無機質感光性基板、11a…一方の主面、11b…他方の主面、12…圧電性薄膜、13、14…電極、15、16、17…凹部、21…感光性ガラス基板、22…紫外線。

特許出願人 株式会社村田製作所  
代理人 弁理士 青山 保 ほか2名

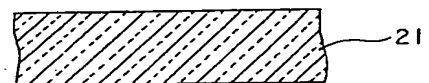
第1図



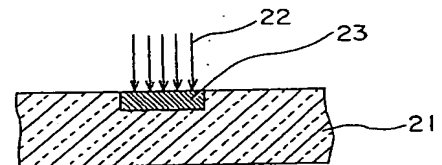
第5図



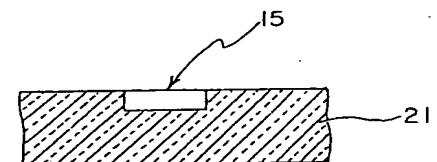
第2図  
(a)



第2図  
(b)

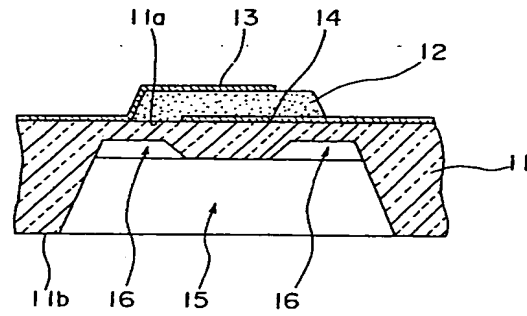


第2図  
(c)

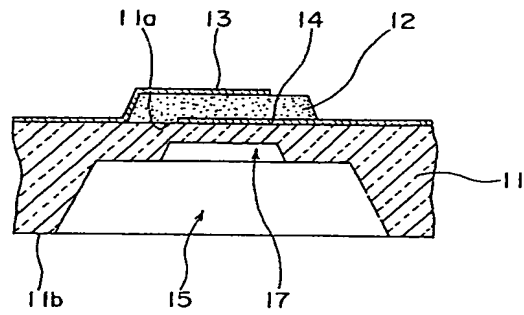


第 3 図

特開昭59-86916(4)



第 4 図



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**